

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-069370

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.	H04N	9/73
	G06T	1/00
	G09G	1/00
	G09G	5/00
	G09G	5/10

(21)Application number : 09-225031

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1997

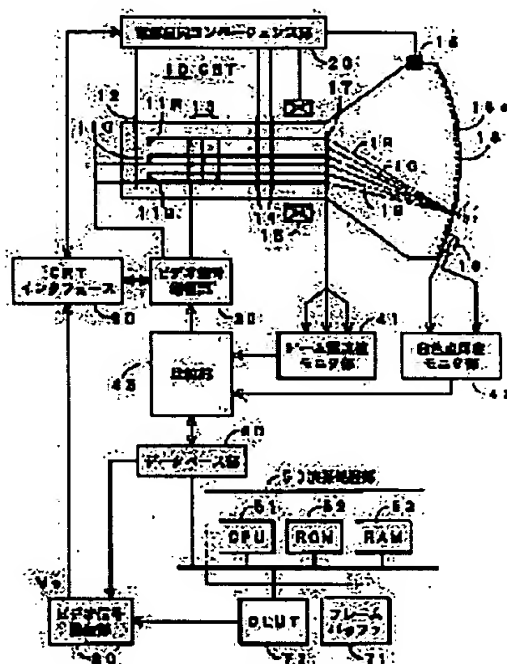
(72)Inventor: TANAKA TORU

## (54) COLOR IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To always keep the 'apparent color' at an almost fixed level in a simple and sure way regardless of the change in an external environment by correcting the display luminance of an image display part according to the external environment via the rereading of data that is performed by a data rereading means.

**SOLUTION:** A luminance sensor 19 measures the luminance of the R, G and B channels on a fluorescent screen 18a and also the outside luminance and sends these measurement value data to a comparison part 43 via a white dot luminance monitor part 41. The correspondence tables of different external environments are built into a system as a DLOT 72. An arithmetic processing part 50 rereads and outputs the digital counts dr, dg and db based on the correspondence tables of the DLOT 72 and according to the measurement value of the sensor 19. Thus, it's possible to attain the color reproduction to always keep the 'color appearance' at almost a fixed level regardless of the change of the external environment. That is, the 'apparent color' can always be kept at an almost fixed level in a simple and sure way.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration)

**[Date of final disposal for application]**

**[Patent number].**

**[Date of registration]**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

Best Available Copy

**Best Available Copy**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-69370

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 4 N 9/73  
G 0 6 T 1/00  
G 0 9 G 1/00  
5/00 5 5 0  
5/10

F I  
H 0 4 N 9/73 B  
G 0 9 G 1/00 R  
5/00 5 5 0 C  
5/10 Z  
G 0 6 F 15/66 3 1 0  
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-225031  
(22) 出願日 平成9年(1997) 8月21日

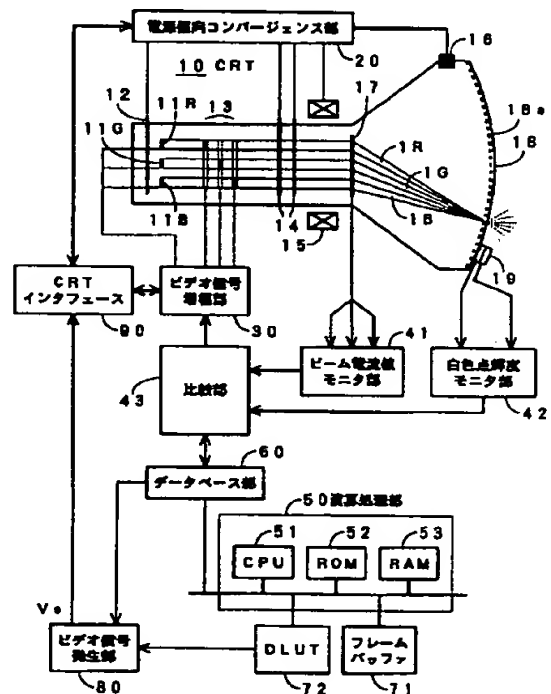
(71) 出願人 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(72) 発明者 田中 徹  
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン  
テクナカ い 富士ゼロックス株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正美

(54) 【発明の名称】 カラー画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画像データを生成または処理して、CRTなどの表示手段にカラー画像を表示するカラー画像表示装置において、簡単かつ確実に、外部環境の変化にかかわらず『色の見え』を常にほぼ一定に保持できるようにする。

【解決手段】 あらかじめ外部環境の変化を想定して、デジタルカウントの読み替え用のテーブルを、DLUT 72として用意しておく。演算処理部50は、輝度センサ19からの、外部輝度の測定値に応じて、そのDLUT 72のテーブルにより、デジタルカウントを読み替えて出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】データを生成または処理する演算処理部と、  
この演算処理部からの画像データに基づいてカラー画像を表示する、CRTまたはその他の表示手段からなる画像表示部と、  
前記演算処理部で得られる画像表示に係るデータを読み替えるデータ読み替え手段とを備え、  
前記データ読み替え手段によるデータの読み替えによって、外部環境に応じて前記画像表示部の表示輝度を補正することを特徴とするカラー画像表示装置。

【請求項2】データを生成または処理する演算処理部と、  
この演算処理部からの画像データに基づいてカラー画像を表示する、CRTまたはその他の表示手段からなる画像表示部と、  
前記演算処理部で得られる画像表示に係るデータを読み替えるデータ読み替え手段とを備え、  
前記データ読み替え手段によるデータの読み替えによって、前記画像表示部で表示される色のCIE LAB値がほぼ等歩度になるように、前記画像表示部の表示輝度を補正することを特徴とするカラー画像表示装置。

【請求項3】データを生成または処理する演算処理部と、  
この演算処理部からの画像データに基づいてカラー画像を表示する、CRTまたはその他の表示手段からなる画像表示部と、  
前記演算処理部で得られる画像表示に係るデータを補正するデータ補正手段とを備え、  
前記データ補正手段によるデータの補正によって、前記画像表示部を構成する蛍光体またはその他の構成要素の経時劣化による白色点の変動を修正することを特徴とするカラー画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像データを生成または処理して、CRT（陰極線管）などの表示手段にカラー画像を表示するカラー画像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】カラーCRTでは、それぞれR、G、B（赤、緑、青）の原色駆動信号によって変調された電子ビームが、それぞれR、G、Bの蛍光体を照射することによってカラー画像が表示され、蛍光面上では、R、G、Bの原色駆動信号が所定の比率で合成されたときに所定の色が再現される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、カラーCRTでは、これを使用する外部の環境が変化すると、特に外部の明るさが変化すると、表示される色の絶対的な放射束は変化しないものの、人の目に対する、いわゆ

る『色の見え』が変化してしまう。

【0004】この問題については、例えば「R. W. G. Hunt, Measuring Color, second edition, Ellis Horwood, England (1991)」に記載されているように、非線形の『色の見え』モデルを使用して、『色の見え』の変化を補正する方法が、いくつか提案されている。

【0005】しかしながら、この補正方法は、補正式が複雑であること、所望の色再現値から必要な入力条件を見い出す逆変換が難しいこと、蛍光体などの発光体の色再現には適用しにくいことなどの問題がある。

【0006】また、蛍光体などの発光体を用いた表示手段の色再現については、「Roy S. Berns, et al., Color Research and Application, Volume 18, Number 5, Oct/1993」に記載されているように、R、G、B各色のデジタルカウントに対応するCIE LAB値を求める非線形モデルが提案されているが、このモデルを適用しただけでは『色の見え』の変化を補正することはできない。

【0007】また、カラーCRTのような表示手段では、それぞれの駆動回路から得られるR、G、B原色駆動信号と、これにより表示される色との関係は、非線形であり、必ずしも人の目に等歩度になるように、再現される階調が等間隔には配分されておらず、場合によっては、高濃度側の再現に重点が置かれて淡い色の再現が十分でなかったり、逆に淡い色の再現に重点が置かれて高濃度側の再現が十分でない、といった現象を生じる。

【0008】この問題に対して、反射型原稿については、「ISO/TC130 国内委員会技術報告書、ジャパンカラー色再現データ、社団法人日本印刷学会、1995」などによって、日本の印刷における平均的な色再現データでは、網点入力カバレッジと出力される色のCIE LAB値が、CIE LAB 3次元ユークリッド空間においてほぼ等歩度になることが示されている。

【0009】しかしながら、これには、どのようにして等歩度の再現を得ることができるかについては記述されていない。さらに、カラーCRTなどの発光表示手段においてCIE LAB空間においてほぼ等歩度になるように色再現することについては全く言及していない。

【0010】さらに、カラーCRTなどの表示手段は、R、G、Bの原色駆動信号が特定の比率で合成されたときに表示画面上で「白」が表示されるように構成されているが、このカラーCRTなどの表示手段では、表示手段のバラツキまたは経時変化によって「白」の再現性が変化するため、ホワイトバランスを調整する必要がある。

【0011】「奈須野裕、芳賀昭、電子情報通信学会論文誌 C-II, Vol. J78-C-II, No. 4, 1

995」などに記載されているように、カラーCRTの色ずれを補正するために、磁力を相殺させることにより消磁機能を持つ磁性体を付加することが提案されているが、この方法では、経時変化による「白」の再現性の変化を補正することはできない。

【0012】また、特開平5-168034号には、R、G、Bのカソード電流の比率を一定に保つことによって色温度を一定に保つことが示されている。しかしながら、蛍光体の劣化やカソードの劣化はR、G、Bの各チャンネルごとに一定ではないので、この方法では、蛍光体の劣化やカソードの劣化に伴う白色点の変動を補正することはできない。

【0013】さらに、「R. Cappelis, SID94 DIGEST, pp15-18」には、三刺激値(X, Y, Z)を求める簡易のモデルを形成し、参考とする白色点の値を用いてR、G、Bの各チャンネルのゲインとカットオフ値を設定することによって、色度点の変化を自動補正することが示されているが、この方法は、ある輝度値にしか対応させることができない。

【0014】また、「C. S. McCamy, Color Research and Application, Vol. 17, Number 2, April (1992)」には、黒体の色温度:CCTと(x, y)色度座標との関係を近似式で表現することが示されているが、この近似式は、3次式による解を求める必要があるもので、扱いにくい。

【0015】以上の点を考え、この発明は、第1に、画像データを生成または処理して、CRTなどの表示手段にカラー画像を表示するカラー画像表示装置において、簡単かつ確実に、外部環境の変化にかかわらず『色の見え』を常にほぼ一定に保持することができるようにしたものである。

【0016】この発明は、第2に、画像データを生成または処理して、CRTなどの表示手段にカラー画像を表示するカラー画像表示装置において、簡単かつ確実に、表示される色につき人の目にほぼ等間隔となる配分の階調再現を得ることができるようにしたものである。

【0017】この発明は、第3に、画像データを生成または処理して、CRTなどの表示手段にカラー画像を表示するカラー画像表示装置において、簡単かつ確実に、表示手段を構成する蛍光体またはその他の構成要素の経時劣化による白色点の変動を修正することができるようにしたものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、データを生成または処理する演算処理部と、この演算処理部からの画像データに基づいてカラー画像を表示する、CRTまたはその他の表示手段からなる画像表示部と、前記演算処理部で得られる画像表示に係るデータを読み替えるデータ読み替え手段とを備え、前記データ読み替

え手段によるデータの読み替えによって、外部環境に応じて前記画像表示部の表示輝度を補正する。

【0019】請求項2の発明では、データを生成または処理する演算処理部と、この演算処理部からの画像データに基づいてカラー画像を表示する、CRTまたはその他の表示手段からなる画像表示部と、前記演算処理部で得られる画像表示に係るデータを読み替えるデータ読み替え手段とを備え、前記データ読み替え手段によるデータの読み替えによって、前記画像表示部で表示される色のCIE LAB値がほぼ等歩度になるように、前記画像表示部の表示輝度を補正する。

【0020】請求項3の発明ではデータを生成または処理する演算処理部と、この演算処理部からの画像データに基づいてカラー画像を表示する、CRTまたはその他の表示手段からなる画像表示部と、前記演算処理部で得られる画像表示に係るデータを補正するデータ補正手段とを備え、前記データ補正手段によるデータの補正によって、前記画像表示部を構成する蛍光体またはその他の構成要素の経時劣化による白色点の変動を修正する。

【0021】

【作用】上記のように構成した請求項1の発明のカラー画像表示装置においては、あらかじめ外部環境の変化を想定して、デジタルカウントなどのデータの読み替え用のテーブルを用意しておくことによって、簡単かつ確実に、外部環境の変化にかかわらず『色の見え』を常にほぼ一定に保持することができる。

【0022】上記のように構成した請求項2の発明のカラー画像表示装置においては、デジタルカウントなどのデータを、画像表示部で表示される色のCIE LAB値がほぼ等歩度になるように読み替えるテーブルを用意しておくことによって、簡単かつ確実に、表示される色につき人の目にほぼ等間隔となる配分の階調再現を得ることができる。

【0023】上記のように構成した請求項3の発明のカラー画像表示装置においては、データ補正手段として、画像表示部を構成する蛍光体またはその他の構成要素の経時劣化による白色点の変動を修正するような一次式などを用意しておき、そのデータ補正手段によって画像表示に係るデータを補正することによって、簡単かつ確実に、画像表示部を構成する蛍光体またはその他の構成要素の経時劣化による白色点の変動を修正することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

【装置全体のシステム構成】図1は、この発明のカラー画像表示装置の一実施形態を示し、コンピュータにより画像を生成処理し、画像表示部としてカラーCRTを備える場合である。

【0025】図1のシステムは、CRT10、電源偏向コンバージェンス部20、ビデオ信号増幅部30、ビー

ム電流値モニタ部41、白色点輝度モニタ部42、比較部43、演算処理部50、データベース部60、フレームバッファ71、DLUT72、ビデオ信号発生部80、CRTインタフェース90を備えた構成とされる。

【0026】CRT10は、一般的なカラーCRTに対して後述するビーム電流値センサ17および輝度センサ19を設けたもので、R、G、Bのカソード11R、11G、11B、ヒータ12、グリッド13、フォーカススクリーン14、偏向ヨーク15、アノード16を有し、カソード11R、11G、11Bからの、R、G、Bの原色駆動信号によって変調された電子ビーム1R、1G、1Bが、パネルガラス18の内側に塗布された蛍光面18aのR、G、Bの蛍光体を照射する。

【0027】一例として、図2および図3に示すように、Rチャンネルの蛍光体としては、 $Y_2O_2S:Eu$ （イットリウムオキシサルファイドユーロビウム）からなる、色度座標(x, y)が(0.625, 0.340)のものが、Gチャンネルの蛍光体としては、 $ZnS:Cu, Al$ （ジンクサルファイド銅アルミ）からなる、色度座標(x, y)が(0.280, 0.595)のものが、Bチャンネルの蛍光体としては、 $ZnS:Ag$ （ジンクサルファイドシルバー）からなる、色度座標(x, y)が(0.155, 0.070)のものが、それぞれ用いられる。

【0028】このCRT10に対しては、R、G、Bの電子ビーム1R、1G、1Bの電流値を測定するビーム電流値センサ17と、蛍光面18aにおけるR、G、Bチャンネルの輝度、および外部の輝度を測定する輝度センサ19とを設ける。

【0029】電源偏向コンバージェンス部20は、CRT10の電源回路、偏向回路、画像位置制御回路およびコンバージェンス回路からなる。

【0030】ビデオ信号増幅部30は、これからのR、G、Bの原色駆動信号をCRT10にグリッド制御信号として供給するとともに、CRT10のカソード11R、11G、11Bから電流がフィードバックされる。

【0031】ビーム電流値モニタ部41は、ビーム電流値センサ17の測定出力を取り込んで比較部43に送出し、白色点輝度モニタ部42は、輝度センサ19の測定出力を取り込んで比較部43に送出する。比較部43は、後述するように、その測定値データをデータベース部60に蓄えられている基準データと比較する。

【0032】演算処理部50は、コンピュータ本体部分で、CPU51、CPU51が実行すべきプログラムなどが書き込まれたROM52、およびCPU51のワークエリアを構成するRAM53を有し、後述するデジタルカウントなどのデータを生成処理する。

【0033】データベース部60は、白色点校正後の電流値データ、相関色温度データ、CRT使用経過時間データ、RGB使用頻度データなどのデータを蓄積するも

のである。

【0034】フレームバッファ71は、1フレーム分の画像データを蓄えるものであり、DLUT（ダイレクトルックアップテーブル）72は、後述するデジタルカウントの対応テーブルが書き込まれるものである。

【0035】ビデオ信号発生部80は、DLUT72またはデータベース部60から読み出された画像データを、CRT駆動用のR、G、Bの原色信号 $V_s$  ( $V_r$ ,  $V_g$ ,  $V_b$ )に変換して、CRTインタフェース90を介してビデオ信号増幅部30に出力する。

【0036】〔請求項1の発明の実施形態〕CRT10のR、G、Bチャンネルの蛍光体の色度座標(x, y)は、三刺激値( $X_r$ ,  $Y_r$ ,  $Z_r$ ), ( $X_g$ ,  $Y_g$ ,  $Z_g$ ), ( $X_b$ ,  $Y_b$ ,  $Z_b$ )に変換される。R、G、Bチャンネルの駆動電流（ビーム電流）は、演算処理部50で発生させるデジタルカウント $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$ の値によって決定される。

【0037】ここで、R、G、Bチャンネルの蛍光体による輝度を $Y_r$ ,  $Y_g$ ,  $Y_b$ とし、最終的に合成される色の三刺激値を(X, Y, Z)とすると、その三刺激値(X, Y, Z)は、図4の式(1)で表される。ただし、式(1)中のR、G、Bは、同図の式(2)で表される。

【0038】ここで、式(2)中の $k_{gr}$ はRチャンネルのゲイン、 $k_{or}$ はRチャンネルのオフセット、 $\gamma_r$ はRチャンネルのガンマであり、 $k_{gg}$ ,  $k_{og}$ ,  $\gamma_g$ は、それぞれGチャンネルのゲイン、オフセット、ガンマ、 $k_{gb}$ ,  $k_{ob}$ ,  $\gamma_b$ は、それぞれBチャンネルのゲイン、オフセット、ガンマである。

【0039】このようにして、最終的に合成される色の三刺激値(X, Y, Z)から、図4に示す式(3)によって、最終的に合成される色のCIE LAB値が求められる。ただし、( $X_w$ ,  $Y_w$ ,  $Z_w$ )は、白色点の三刺激値である。

【0040】このとき、以下の手順で、外部環境の影響を補正する。まず、輝度センサ19によって、蛍光面18aにおけるR、G、Bチャンネルの輝度、および外部の輝度を測定し、その測定値データを、白色点輝度モニタ部41を通じて比較部43に送る。

【0041】比較部43では、送られた測定値データをデータベース部60に蓄えられている基準データと比較し、その比較結果に応じて、R、G、Bチャンネルの駆動電流についての設定値を変更する。

【0042】例えば、外部の輝度に応じて、3段階の設定値を設ける。具体的に、外部の輝度が $35\text{cd/m}^2$ 未満のときには、CIE LAB値を算出する図4の式

(3)における指数を $1/2$ とし、外部の輝度が $35\text{cd/m}^2$ 以上、 $75\text{cd/m}^2$ 未満のときには、式(3)における指数を通常どおりの $1/3$ とし、外部の輝度が $75\text{cd/m}^2$ 以上のときには、式(3)における指数

を2/3とする。

【0043】実際に用いる指数と外部輝度との関係は、外部輝度にかかわらず色の見えが一定となるように、前もって対応させておけばよく、必ずしも、上記の値に設定しなければならないものではない。

【0044】以上のような非常に簡単な方法によって、外部環境の影響を補正して、『色の見え』を常にほぼ一定に保持することができる。

【0045】実際には、以上の補正に基づいて所望のCIE LAB値 ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) に対応する三刺激値 ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) を算出し、式 (1) (2) (3) を逆変換して適切なデジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  を決定する。図5は、このようにして求められた、異なる外部環境ごとのデジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  の対応テーブルの例である。

【0046】そして、この対応テーブルをDLUT72としてシステムに組み込んでおき、演算処理部50は、輝度センサ19からの測定値に応じて、そのDLUT72の対応テーブルにより、デジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  を読み替えて出力するようにする。したがって、外部環境にかかわらず『色の見え』が常にほぼ一定となる色再現を達成することができる。

【0047】〔請求項2の発明の実施形態〕デジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  に対応する、最終的に合成される色のCIE LAB値は、式 (1) (2) (3) によって求められるが、上述したように、これにより合成される色は、CIE LAB 3次元ユークリッド空間において等歩度になっていない。

\*

$$\begin{aligned} 9300K \cdots R: 270 \mu A, G: 230 \mu A, B: 270 \mu A \\ 6500K \cdots R: 315 \mu A, G: 227 \mu A, B: 198 \mu A \end{aligned}$$

である。

【0053】CRT10の白色点の変動は、カソード11R, 11G, 11Bの化学的ないし物理的な劣化、R, G, Bチャンネルの蛍光体の劣化、またはパネルガラス18の透過率の劣化などによって引き起こされる。

【0054】そこで、この実施形態では、輝度センサ19によって測定したR, G, Bチャンネルの輝度値に基づいて、データベース部60に蓄えられている相関色温度データによって、例えば、HDTVの白色点の色温度9300Kの場合には、次の式 (4) (5)、

$$y = -3.55 \times x + 1.371 \quad \cdots (4)$$

$$z = 1 - x - y \quad \cdots (5)$$

を満足するような色度座標 ( $x$ ,  $y$ ) を設定しておく。

【0055】そして、カソード11R, 11G, 11Bの劣化、蛍光体の劣化、またはパネルガラス18の透過率の劣化などによって白色点の変動した場合には、式

(4) (5) に従って、白色点の色温度が一定となるように  $x$  または  $y$  を調整する。通常は、Rチャンネルの駆動電流が大きく、調整の余裕が少ないので、GチャンネルまたはBチャンネルの電流量を調整して、白色点の色

\* 【0048】そこで、この実施形態では、式 (1)

(2) を逆変換して、所望の等歩度のCIE LAB値 ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) に対応する三刺激値 ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) を、適切なデジタルカウント  $d_r'$ ,  $d_g'$ ,  $d_b'$  に変換し、これを既存のデジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  との対応テーブルとして、DLUT72に組み込んでおく。

【0049】すなわち、既存のデジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  と、これにより再現される色のCIE LAB値とが、図6に示すような関係にあるとき、隣り合うステップ同士の再現される色の差が一定になるようなデジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  を選出し、それをデジタルカウント  $d_r'$ ,  $d_g'$ ,  $d_b'$  として、デジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  と対応づけて、DLUT72に書き込んでおく。

【0050】そして、演算処理部50は、そのDLUT72の対応テーブルによって、デジタルカウント  $d_r$ ,  $d_g$ ,  $d_b$  をデジタルカウント  $d_r'$ ,  $d_g'$ ,  $d_b'$  に読み替えて出力するようにする。

【0051】これによれば、高発光色 (高濃度色) または低発光色 (低濃度色) に偏った階調配分の画像再現が回避されて、どのような画像が入力されても一様な階調再現が可能になる。

【0052】〔請求項3の発明の実施形態〕白色点におけるR, G, Bチャンネルの駆動電流は、色温度によって変化し、例えば、HDTVの白色点の色温度9300Kの場合と色温度6500Kの場合とでは、

温度が一定になるようにする。

【0056】これによれば、式 (4) (5) のように簡単な一次式で近似した場合でも、色温度の変動が少なく、見た目の白色度が一定に保持される。

【0057】〔その他の実施形態〕上述した各実施形態は、いずれも画像表示部としてCRTを用いる場合であるが、この発明は、画像表示部として液晶表示素子などを用いる場合にも適用することができる。液晶表示素子の場合には、CRTの場合のビーム電流に代えて、例えば背景部光源からの光を透過させる各色のフィルタの透過率を制御することによって、表示輝度を補正することができる。

【0058】

〔発明の効果〕上述したように、請求項1の発明によれば、簡単かつ確実に、外部環境の変化にかかわらず『色の見え』を常にほぼ一定に保持することができる。

【0059】請求項2の発明によれば、簡単かつ確実に、表示される色につき人の目にほぼ等間隔となる配分の階調再現を得ることができる。

【0060】請求項3の発明によれば、簡単かつ確実

に、画像表示部を構成する蛍光体またはその他の構成要素の経時劣化による白色点の変動を修正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のカラー画像表示装置の一実施形態を示す図である。

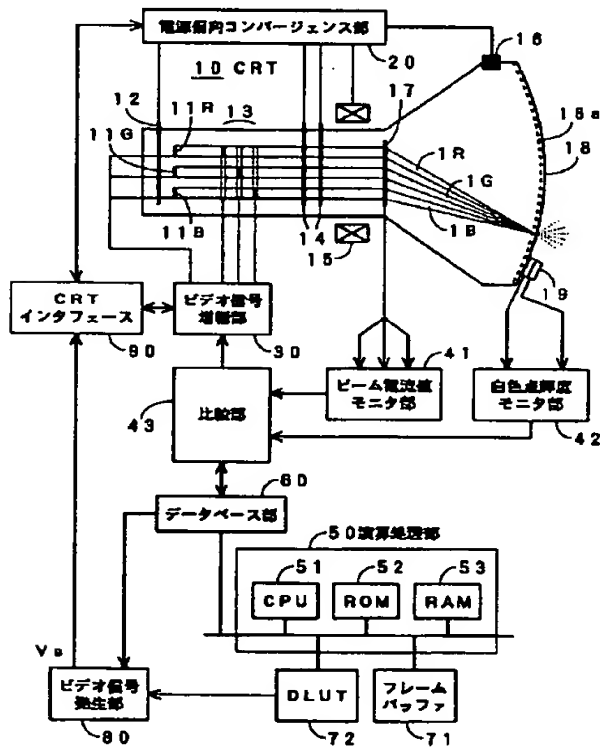
【図2】CRTに用いられる蛍光体の一例を示す図である。

【図3】図2の蛍光体の色度座標を示す図である。

【図4】デジタルカウント値からCIE LAB値に変換する式を示す図である。

【図5】デジタルカウント読み替え用テーブルの例を示す図である。

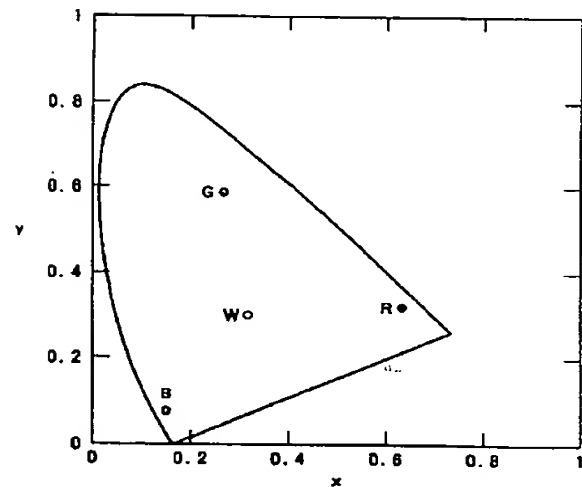
【図1】



【図2】

蛍光体	蛍光体材料	色度座標(x, y)
R	$Y_2O_2S:Eu$ (イットリウムオキシサルファイドユーロビウム)	(0.625, 0.340)
G	$ZnS:Cu, Al$ (ジंकサルファイド銅アルミ)	(0.280, 0.595)
B	$ZnS:Ag$ (ジंकサルファイドシルバー)	(0.155, 0.070)

【図3】



【図4】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

$$\begin{aligned} R &= (k_{gr} (d_r / (2^n - 1)) + k_{or})^{1/r} \\ G &= (k_{gg} (d_g / (2^n - 1)) + k_{og})^{1/g} \\ B &= (k_{gb} (d_b / (2^n - 1)) + k_{ob})^{1/b} \end{aligned} \dots\dots\dots (2)$$

$$\begin{aligned} L^* &= 118 (Y/Y_w)^{1/3} - 16 \\ a^* &= 500 ((X/X_w)^{1/3} - (Y/Y_w)^{1/3}) \\ b^* &= 200 ((Y/Y_w)^{1/3} - (Z/Z_w)^{1/3}) \end{aligned} \dots\dots (3)$$

【図6】

デジタルカウント			再現される色		
d r	d g	d b	L*	a*	b*
255	255	255	95	0	0
254	255	255	95	0	-1
253	255	255	94	0	-2
252	255	255	94	0	-3
⋮					
129	129	255	40	-2	-30
128	128	255	39	-2	-25
127	128	255	38	1	-22
126	128	255	38	1	20
⋮					
0	0	3	8	0	-4
0	0	2	8	0	-2
0	0	1	8	0	-1
0	0	0	8	0	0

【図5】

デジタルカウント			外部照明 (照度 cd/m <sup>2</sup> )								
			0~35			35~75			75~		
d r	d g	d b	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
255	255	255	95	0	0	95	0	0	95	0	0
254	255	255	95	0	-1	94	0	-1	93	0	-1
253	255	255	94	0	-2	93	1	-3	92	1	-3
252	255	255	94	0	-3	92	1	-5	90	2	-6
⋮											
0	0	3	8	0	-4	7	1	-6	8	2	-7
0	0	2	8	0	-2	8	1	-3	7	1	-4
0	0	1	8	0	-1	8	0	-1	8	0	-2
0	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**